

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift  
⑩ DE 43 36 620 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 43 36 620.1  
㉑ Anmeldetag: 27. 10. 93  
㉒ Offenlegungstag: 4. 5. 95

⑤ Int. Cl. 6:  
**B 25 F 5/00**  
B 24 B 55/00  
B 24 B 27/08  
B 23 D 47/00  
F 16 P 7/00

391  
391

Winkelschleifer  
- Schnellspanneinrichtung  
- Werkzeugwechsel

DE 43 36 620 A 1

㉓ Anmelder:  
C. & E. Fein GmbH & Co, 70178 Stuttgart, DE

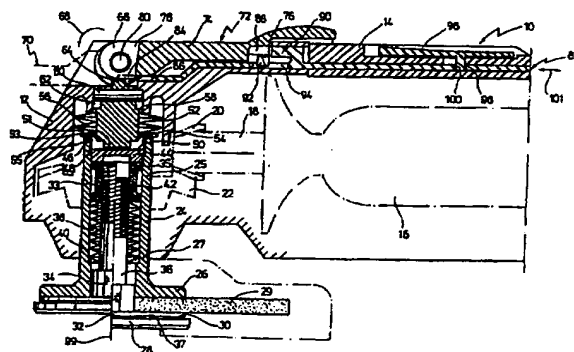
㉔ Vertreter:  
Witte, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Weller, W., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Gahlert, S., Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.-Ing.;  
Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 70178  
Stuttgart

㉕ Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektrowerkzeug

⑤7 Ein Elektrowerkzeug (10), welches vorzugsweise als Winkelschleifer ausgebildet ist, weist eine motorisch angetriebene Hohlspindel (24) zum Antrieb eines Werkzeugs (29) auf, welches zwischen einem Spannflansch (28) und einem Gegenflansch (26) mittels einer Schnellspanneinrichtung über eine zur Hohlspindel (24) koaxiale Zugspindel (36) festgelegt ist, die über elastische Elemente (38) in axialer Richtung verspannt ist und mittels eines Spannhebels (74) relativ zur Hohlspindel (24) in Axialrichtung zwischen einer Spannstellung (72), in der das Werkzeug (29) zwischen den Flanschen (26, 28) drehfest eingespannt ist, und einer Lösestellung (70) verschiebbar ist. Der Spannhebel (74) ist mit dem Motorschalter über eine Schaltstange (82) mechanisch derart gekoppelt, daß der Spannhebel (74) nur bei ausgeschaltetem Motor (16) in die Lösestellung (70) bewegbar ist. Somit wird eine Fehlbedienung und eine evtl. Beschädigung des Elektrowerkzeugs ausgeschlossen (Fig. 1).



DE 43 36 620 A 1

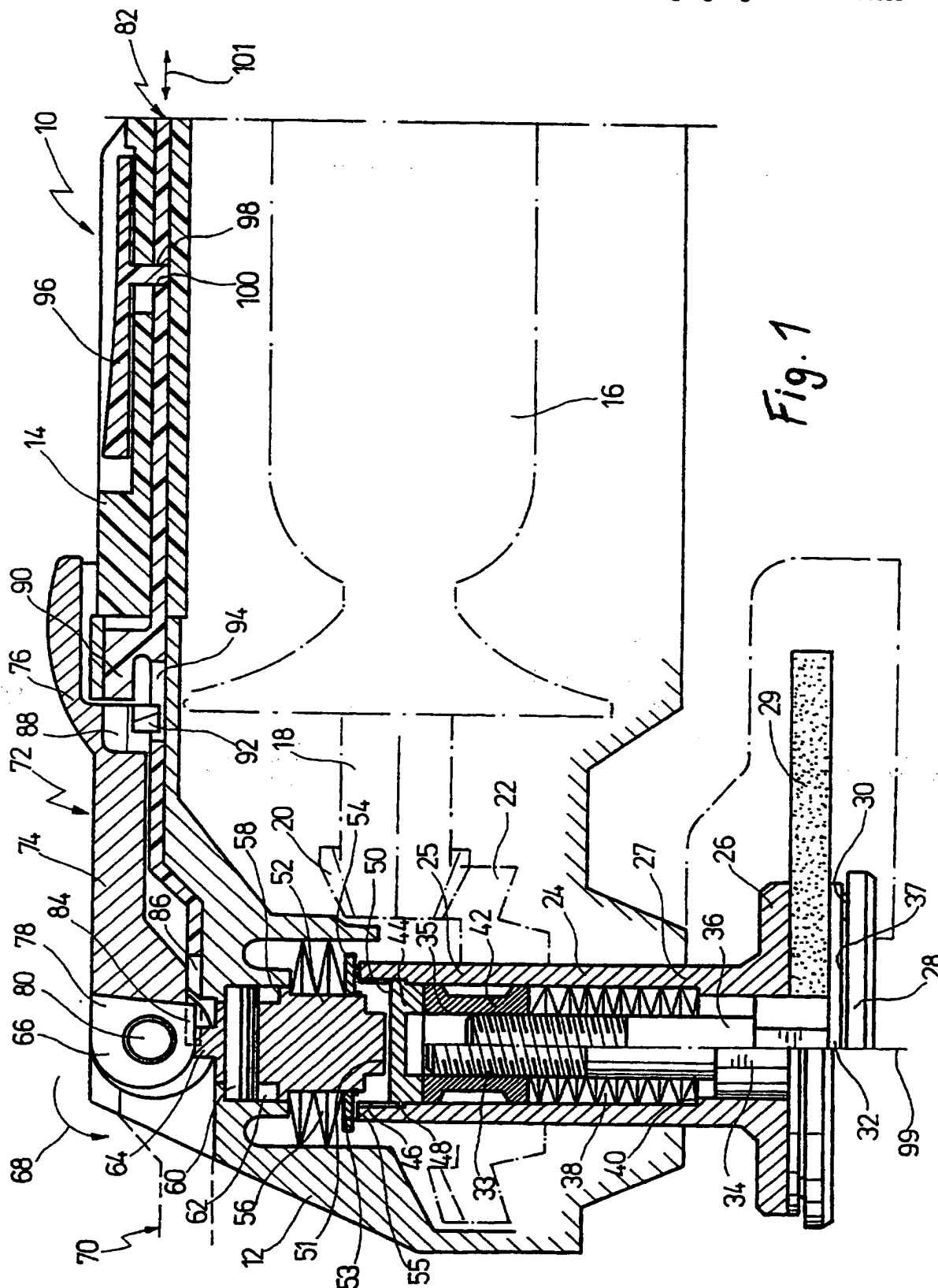


Fig. 1

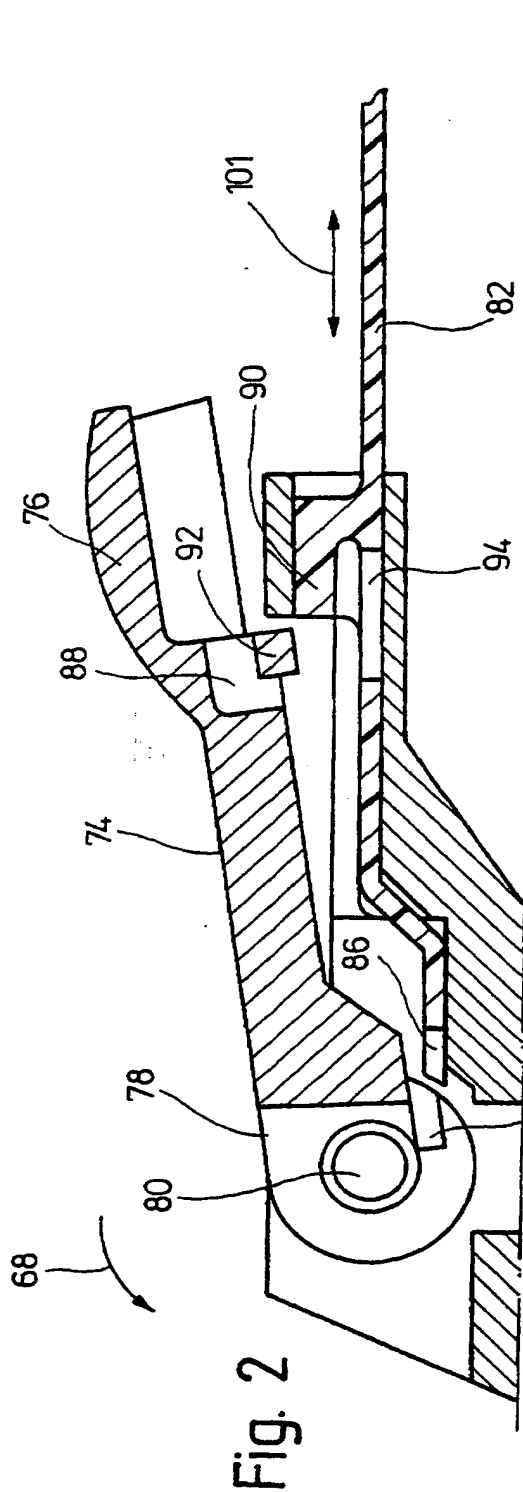


Fig. 3

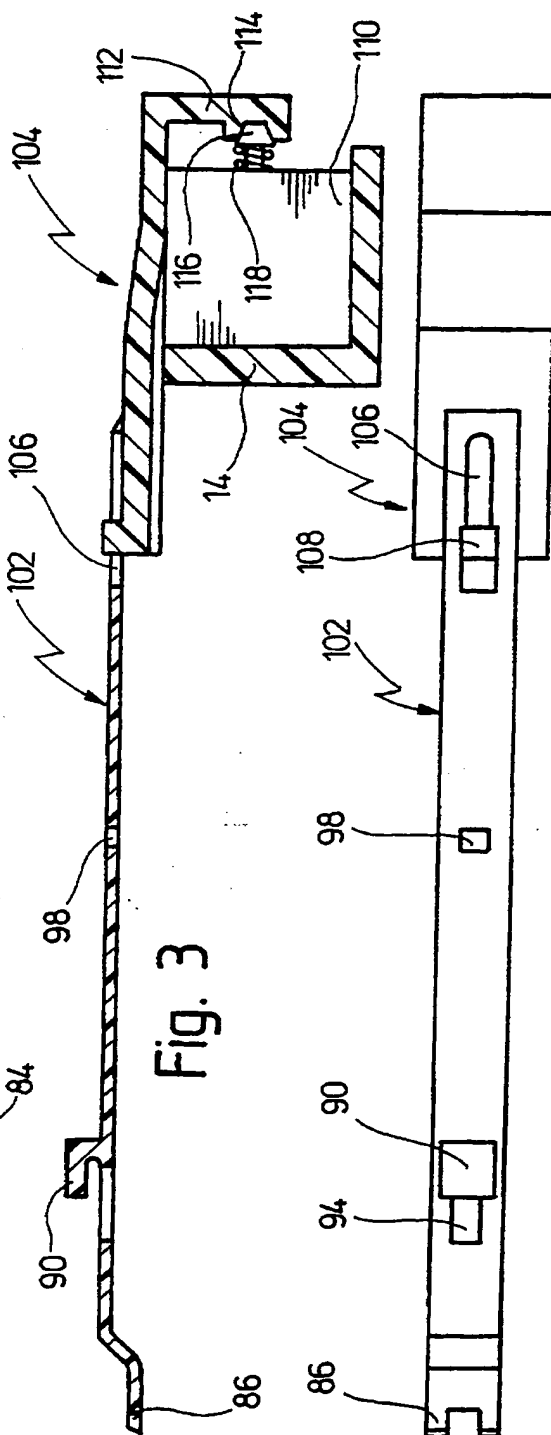


Fig. 4

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Elektrowerkzeug, insbesondere einen Winkelschleifer, mit einer von einem Motor angetriebenen Hohlspindel und einer Schnellspann-  
einrichtung zur Aufnahme eines Werkzeugs zwischen einem Spannflansch und einem Gegenflansch, wobei die Schnellspanneinrichtung eine zur Hohlspindel koaxiale Zugspindel aufweist, die über elastische Elemente in axialer Richtung verspannt ist und mittels eines Spannhebels relativ zur Hohlspindel in Axialrichtung zwischen einer Spannstellung, in der das Werkzeug zwischen den Flanschen drehfest eingespannt ist, und einer Lösestellung verschiebbar ist, in der die Flansche in Axialrichtung zum manuellen Wechsel des Werkzeugs entlastet sind, und mit einem Schalter zur Betätigung des Motors.

Ein derartiges Elektrowerkzeug ist aus der EP 0 319 813 B1 bekannt. Bei der bekannten Maschine kann der Motorschalter, unabhängig von der Stellung des Spannhebels, ein- oder ausgeschaltet werden. Da die Hohlspindel dann, wenn sich der Spannhebel in der Lösestellung befindet, jedoch zusätzlich arretiert ist, um ein einfaches manuelles Wechseln des Werkzeuges in der Lösestellung zu ermöglichen, könnte ein unbeabsichtigtes Einschalten des Motors in dieser Stellung zu einer Beschädigung des Motors oder der Schnellspanneinrichtung führen. Um eine solche Beschädigung auszuschließen, ist die Arretierung, welche vorzugsweise aus Klauen besteht, welche in entsprechende Vertiefungen eingreifen, derart ausgelegt, daß die Klauen infolge schräger Anlaufkanten aus den Vertiefungen gleiten und so die Arretierung lösen.

Zwar wird auf diese Weise eine unmittelbare Beschädigung des Motors oder der Schnellspanneinrichtung vermieden, jedoch besteht die Gefahr von Beschädigungen im Falle einer Fehlbedienung. Darüber hinaus würde ein Einschalten des Motors bei geöffneter Schnellspanneinrichtung schnell zu einer Abnutzung der Klauen und zusätzlich zu einem Rattergeräusch führen, wenn diese über die Vertiefungen hinweggleiten.

Bei einer alternativen Ausführung gemäß der EP 0 319 813 B1 ist eine reibschlüssige Arretierung der Hohlspindel bei gelöstem Spannhebel vorgesehen. Wird der Motorschalter in dieser Stellung zum Betätigen des Motors eingeschaltet, so führt dies zur Drehung der Hohlwelle, wobei gleichzeitig eine Bremsung infolge Reibschluß erfolgt.

Auch hierbei ist eine Beschädigungsgefahr infolge Fehlbedienung nicht ausgeschlossen und darüber hinaus besteht die Gefahr von Verschweißungen an den Reibflächen, sofern der Motor nicht nur kurzzeitig eingeschaltet wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht demnach darin, ein Elektrowerkzeug der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß bei Fehlbedienungen die Beschädigungsgefahr reduziert wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei einem Elektrowerkzeug der eingangs genannten Art der Spannhebel mit dem Schalter über eine Schaltstange mechanisch derart gekoppelt ist, daß der Spannhebel nur bei ausgeschaltetem Motor in die Lösestellung bewegbar ist.

Erfindungsgemäß wird so durch eine mechanische Verriegelung über eine Schaltstange zwischen Spannhebel und dem Schalter ausgeschlossen, daß der Spannhebel bei eingeschaltetem Motor in die Lösestellung bewegt wird.

Somit wird einerseits ein Lösen des Werkzeugs bei eingeschaltetem Motor durch Öffnen der Schnellspanneinrichtung wirkungsvoll verhindert, wodurch hierdurch bedingte Unfälle ausgeschlossen werden. Andererseits wird eine Beschädigung des Elektrowerkzeugs durch ein Öffnen des Spannhebels bei eingeschaltetem Motor vermieden.

Erfindungsgemäß wird dies mit Hilfe einer mechanischen Verriegelung erreicht, da es sich gezeigt hat, daß eine elektrische Sperre zum Ausschalten des Motors — beispielsweise mittels eines Tasters, der bei Bewegung des Spannhebels in die Lösestellung geöffnet wird, um den Stromkreis zu unterbrechen — infolge der notwendigen Auslegung zum Schalten unter Vollastbedingungen zu aufwendig und zu voluminös ist.

Darüber hinaus kann mittels einer elektrischen Sperre lediglich erreicht werden, daß beim Öffnen des Spannhebels der Motor ausgeschaltet wird. Somit würde dennoch ein gewisses Restrisiko bestehen, da ein Lösen des Werkzeugs beim Öffnen des Spannhebels bei einem noch im Auslauf befindlichen Werkzeug nicht vollständig ausgeschlossen werden kann.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist ferner der Spannhebel mit dem Schalter über die Schaltstange derart mechanisch gekoppelt, daß der Schalter nur bei in Spannstellung befindlichem Spannhebel zum Einschalten des Motors betätigbar ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß auch der andere Fall einer Fehlbedienung sicher vermieden wird, daß nämlich ausgeschlossen wird, daß der Motor eingeschaltet wird, wenn das Werkzeug noch nicht vollständig gespannt ist.

In weiter bevorzugter Ausführung der Erfindung ist die Schaltstange zur Betätigung des Schalters zwischen einer Einschaltstellung und einer Ausschalstellung in Längsrichtung der Schaltstange, welche vorzugsweise senkrecht zur Axialrichtung ist, verschiebbar angeordnet und zwischen Schaltstange und Spannhebel ist mindestens ein Verriegelungselement angeordnet, das in der Einschaltstellung mit einem Gegenelement verriegelt ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Schalter auf einfache Weise durch Verschiebung der Schaltstange in Längsrichtung ein- und ausgeschaltet werden kann, wobei gleichzeitig eine Verriegelung mit dem Spannhebel erreicht wird, so daß dieser bei eingeschaltetem Motor nicht betätigt werden kann.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Spannhebel mit einem ersten Ende um eine Schwenkachse schwenkbar gelagert und weist einen Exzenter auf, der über einen Druckbolzen auf ein Druckstück zur Verschiebung der Zugspindel in Axialrichtung bei Verschwenkung des Spannhebels zwischen Spannstellung und Lösestellung wirkt.

Durch diese an sich bekannte Maßnahme wird ein zuverlässiges und schnelles Spannen des Werkzeugs in der Schnellspanneinrichtung ermöglicht, ohne daß es hierzu eines zusätzlichen Werkzeuges bedarf.

In zusätzlicher Weiterbildung der zuvor erwähnten Ausführung weist das erste Ende des Spannhebels mindestens eine erste Ausnehmung auf, in die ein Vorsprung der Schaltstange zur Verriegelung des Spannhebels in der Spannstellung in Längsrichtung einschiebbar ist.

Die Verriegelung des Spannhebels gegen Bewegung aus der Spannstellung in die Lösestellung und gegen Betätigung des Schalters zum Einschalten des Motors bei nicht in Spannstellung befindlichem Spannhebel

wird somit auf besonders einfache Weise gewährleistet.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist am freien Ende des Spannhebels eine zweite Ausnehmung vorgesehen, in welche ein zweiter in Längsrichtung der Schaltstange verlaufender Vorsprung der Schaltstange in der Spannstellung einschiebbar ist.

Durch diese Maßnahme können die Verriegelungselemente mit geringerer Festigkeit ausgelegt werden, da infolge der Hebelwirkung am freien Ende des Spannhebels wesentlich geringere Haltekräfte erforderlich sind, um den Spannhebel gegen Bewegung in die Lösestellung zu sichern. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Schaltstange nicht aus Metall, sondern aus einem Kunststoffmaterial besteht.

Da sich der Schalter zum Ein- und Ausschalten des Motors vorzugsweise an dem der Schnellspanneinrichtung gegenüberliegenden Ende des Elektrowerkzeuges befindet, muß die Schaltstange im Motorgehäuse am Motor vorbei und am Lüfter vorbei bis hin zu dem Ende des Spannhebels geführt werden, an welchem dieser verschwenkbar festgelegt ist. Aus diesem Grunde ist es bevorzugt, die Schaltstange zumindest im vorderen, der Schnellspanneinrichtung zugewandten Bereich aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus Kunststoff, herzustellen.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist am freien Ende des Spannhebels ein von der zweiten Ausnehmung aus im wesentlichen senkrecht vorstehender Vorsprung vorgesehen, der in eine nur wenig gegenüber der Spannstellung verschwenkte Stellung des Spannhebels den zweiten Vorsprung der Schaltstange gegen ein Verschieben der Schaltstange in die Einschaltstellung blockiert.

Somit wird auch bei nur geringfügiger Überdeckung der ersten Ausnehmung mit dem ersten Vorsprung und der zweiten Ausnehmung mit dem zweiten Vorsprung, also bei nur geringfügiger Verschwenkung des Spannhebels aus der Spannstellung schon ein Einschalten des Motors verhindert. Auf diese Weise wird eine Fehlbedienung praktisch vollständig ausgeschlossen. Durch die Verriegelung sowohl in Längsrichtung der Schaltstange als auch in einer dazu senkrechten Richtung wird die Zuverlässigkeit der Verriegelung erheblich verbessert.

In weiter vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Schaltstange mehrteilig ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Montage der Schaltstange erheblich vereinfacht wird, da ein vorderer, der Schnellspanneinrichtung zugewandter Teil durch das Motorgehäuse eingeführt werden kann und anschließend mit einem hinteren Teil verbunden werden kann, über welchen der Schalter betätigt wird.

In bevorzugter Weiterbildung dieser Ausführung weist die Schaltstange einen vorderen und einen hinteren Teil auf, die miteinander verrastbar sind.

Auf diese Weise läßt sich die Verbindung der beiden Teile auf besonders einfache Weise herstellen.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zur Verschiebung der Schaltstange außerhalb des Motorgehäuses ein Schieber vorgesehen, der an der Schaltstange verrastbar befestigt ist.

Somit kann die Schaltstange zur Betätigung des Schalters von außen einfach durch Verschiebung des Schiebers betätigt werden.

In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, die Schaltstange über ein Federelement in Richtung auf die Ausschaltstellung elastisch zu beaufschlagen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Bewegung

der Schaltstange in die Ausschaltstellung unterstützt wird.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist gegenüber der dem Spannhebel zugewandten Stirnfläche der Hohlspindel eine Bremsscheibe vorgesehen, die in der Lösestellung des Spannhebels als Bremsvorrichtung zur Abbremsung der Hohlspindel zusammenwirkt.

Somit wird einerseits bei Lösen des Spannhebels unmittelbar nach Ausschalten des Motors ein noch im Auslauf befindliches Werkzeug unmittelbar abgebremst, und andererseits wird eine reibschlüssige Arretierung der Hohlspindel in der Lösestellung des Spannhebels erreicht, so daß ein anschließender manueller Wechsel des Werkzeugs auf einfache Weise ermöglicht ist. Da beim Öffnen des Spannhebels ein noch im Auslauf befindliches Werkzeug abgebremst wird, wird eine Unfallgefahr durch diese Maßnahme weiter verringert.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist auf dem Druckstück eine Druckplatte angeordnet und formschlüssig mit der Hohlspindel verbunden, wobei die dem Druckbolzen zugewandte Oberfläche der Druckplatte als Reibfläche ausgebildet ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß mit der Bewegung des Spannhebels in die Lösestellung gleichzeitig die Zugspindel in Axialrichtung verschoben wird und eine Bremsung erfolgt, wobei eine Relativdrehung zwischen Zugspindel und Hohlspindel ausgeschlossen wird, so daß ein mögliches Lösen der Zugspindel gegenüber der Hohlspindel infolge des Bremsvorganges auf jeden Fall vermieden wird.

Bei dieser Ausführung ist es vorteilhaft, wenn darüber hinaus auch der Druckbolzen formschlüssig im Getriebegehäuse festgelegt wird.

Dadurch wird beim Bremsvorgang eine Verdrehung des Druckbolzens infolge des Bremsmomentes vermieden, so daß ein sicherer Bremsvorgang gewährleistet ist.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 einen vereinfachten Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Elektrowerkzeug;

Fig. 2 eine vergrößerte Teildarstellung des erfindungsgemäßen Elektrowerkzeuges, auf welcher lediglich der leicht aus der Spannstellung verschwenkte Spannhebel und der vordere Bereich der Schaltstange ersichtlich ist;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Schaltstange mit zugehörigem Schalter an ihrem hinteren Ende und

Fig. 4 eine Aufsicht der Schaltstange gemäß Fig. 3, jedoch ohne den zugehörigen Schalter.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig. 1 insgesamt mit der Ziff. 10 bezeichnet. Das erfindungsgemäße Elektrowerkzeug 10 umfaßt einen innerhalb eines Motorgehäuses 14 angeordneten Elektromotor 16, dessen in das angrenzende Getriebegehäuse 12 hineinragende Motorwelle 18 ein Ritzel 20 eines Kegelradgetriebes antreibt, über dessen Abtriebsrad 22 eine im Getriebegehäuse 12 gelagerte Hohlspindel 24 angetrieben ist. Ein Ende der Hohlspindel 24 steht aus dem Getriebegehäuse 12 nach außen hervor und ist als Gegenflansch 26 ausgebildet, welchem ein äußerer Spannflansch 28 zur Einspannung eines dazwischen befindli-

chen Werkzeugs 29, welches im gezeigten Beispiel eine Schleifscheibe ist, zugeordnet ist. Um ein manuelles Ein- und Ausspannen des Werkzeugs 29 zu ermöglichen, ist eine Schnellspanneinrichtung vorgesehen, welche eine zur Hohlspindel 24 koaxiale Zugspindel 36 aufweist, die einstückig mit dem Spannflansch 28 verbunden ist.

Die Zugspindel 36 ist mittels einer Verschiebeeinheit über einen um eine Achse 80 verschwenkbaren Spannhebel 74 in Axialrichtung verschiebbar.

Die Hohlspindel 24 weist einen ersten Abschnitt 25 auf, innerhalb dessen eine Druckplatte 44 angeordnet ist, die mit zwei in Nuten 46 der Hohlspindel 24 seitlich eingreifenden Laschen 48 verdrehsicher an der Hohlspindel 24 gehalten ist. Die Druckplatte 44 stützt sich auf einem darunterliegenden Druckstück 42 ab.

An den ersten oberen Abschnitt 25 der Hohlspindel 24 schließt sich ein zweiter Abschnitt 27 der Hohlspindel unter Bildung einer Innenschulter 40 an. Zwischen dem Druckstück 42 und der Innenschulter 40 sind Federelemente 38 eingeschlossen, durch die das Druckstück 42 nach oben in Richtung auf die Druckplatte 44 beaufschlagt ist. Das Druckstück 42 weist ein Innengewinde 35 auf, in das die Zugspindel 36 mit einem an ihrem oberen Ende vorgesehenen Außengewinde 33 einschraubbar ist.

Zwischen dem Werkzeug 29 und dem äußeren Spannflansch 28 ist ein Zwischenflansch 32 angeordnet, der mittels eines Mehrkantes 34 in den zweiten Abschnitt 27 der Hohlspindel 24 hineinragt, um den Zwischenflansch 32 formschlüssig an der Hohlspindel 24 zu arretieren. Zwischen dem Zwischenflansch 32 und dem äußeren Spannflansch 28 ist ein Federring 37 angeordnet, der in der rechten Hälfte der Zugspindel 36 zusammengepreßt zwischen dem Zwischenflansch 32 und dem Gegenflansch 38 dargestellt ist. Zwischen dem Zwischenflansch 32 und dem Gegenflansch 28 sind ferner Formschlußbelemente 30 vorgesehen, welche etwa als in entsprechende Vertiefungen eingreifende Klauen oder als Stirnverzahnung ausgebildet sein können.

Ist somit zwischen dem Zwischenflansch 32 und dem Gegenflansch 28 Formschluß hergestellt, so ist damit auch der Gegenflansch 28 über den formschlüssig in die Hohlspindel 24 eingreifenden Mehrkant 34 formschlüssig und damit verdrehsicher an der Hohlspindel 24 festgelegt.

In der rechten Hälfte der Hohlspindel 24 dargestellten Stellung ist das Werkzeug 29 so zwischen den beiden Flanschen 26, 28 bzw. dem dazwischenliegenden Zwischenflansch 32 gehalten, wobei durch die mit dem Druckstück 42 verschraubte Zugspindel 36 über die dazwischen eingeschlossenen Federelemente 38 eine Axialspannung erzeugt wird, durch die die Flansche 26, 32, 28 aneinandergepreßt werden, so daß das Werkzeug 29 verdrehsicher eingespannt ist.

Um ein manuelles Wechseln des Werkzeugs 29 zu ermöglichen, kann die Zugspindel 36 durch Verschwenkung des Spannhebels 74 aus einer Spannstellung 72, in der der Spannhebel 74 am Getriebegehäuse 12 anliegt, in Richtung des Pfeiles 68 vom Getriebegehäuse 12 nach außen verschwenkt werden, in eine mit der Ziffer 70 ange deutete Lösestellung. An seinem ersten Ende 78, mit welchem der Spannhebel 74 an der Achse 80 verschwenkbar festgelegt ist, ist ein Exzenter 66 vorgesehen, an welchem ein Druckbolzen 52 über einen Nocken 64 anliegt, der über Federelemente 56 in Richtung auf den Exzenter 66 beaufschlagt ist. Die Federelemente 56 sind zwischen einer Schulter 58 des Druckbolzens 52 und einer Scheibe 54 eingespannt, die im Getriebege-

häuse 12 bewirkt ist und am Druckbolzen 52 durch einen Sprengring in der Spannstellung 72 in einem Abstand von der Hohlspindel 24 gehalten ist. Die Scheibe 54 ist als Bremsscheibe ausgebildet, da ihre Unterseite, die als Reibfläche 53 ausgebildet ist, bei Verschiebung des Druckbolzens 52 in Richtung auf die Druckplatte 44 durch den Druck der Federelemente 56 auf die Stirnfläche 55 der Hohlspindel 24 gepreßt wird, um diese abzu bremsen.

In der gezeichneten Spannstellung 72 des Spannhebels 74 liegt der Druckbolzen 52 mit seinem Nocken 64 an dem Exzenter 66 an, so daß die untere Stirnfläche des Druckbolzens 52, die als weitere der darunterliegenden Druckplatte 44 zugewandte Reibfläche 51 ausgebildet ist, von der Oberfläche der Druckplatte 44 abgehoben ist, die gleichfalls als Reibfläche 50 ausgebildet ist.

Wird nun der Spannhebel 74 in Richtung des Pfeiles 68 aus der Spannstellung 72 in die Lösestellung 70 verschwenkt, so wird das Druckstück 52 über den an dem Exzenter 66 anliegenden Nocken 64 nach unten in Richtung auf die Druckplatte 44 verschoben. Dadurch wird zunächst die Scheibe 54 gegen die Stirnfläche 55 des 1. Abschnittes 25 der Hohlspindel 24 gepreßt, so daß die Hohlspindel 24 unter Wirkung der Federelemente 56 abgebrems wird. Eine zusätzliche Abbremsung erfolgt dadurch, daß bei weiteren Niederdrücken des Druckstückes 52 bei Bewegung des Spannhebels 74 in die Lösestellung 70 auch die beiden Reibflächen 50, 51 aneinandergepreßt werden.

Durch eine formschlüssige Verbindung 46 zwischen Druckplatte 44 und Hohlspindel 24 wird dabei eine Relativdrehung dazwischen verhindert. Gleichzeitig wird durch die axiale Verschiebung der Druckplatte 44 die Zugspindel 36, die mit dem darunterliegenden Druckstück 42 verschraubt ist, in Axialrichtung nach außen verschoben, so daß der Spannflansch 28 von dem Zwischenflansch 32 abgehoben wird und die formschlüssige Arretierung 30 zwischen dem Zwischenflansch 32 und dem Spannflansch 28 aufgehoben wird.

In dieser Stellung kann nun der Spannflansch 28 ohne Zuhilfenahme eines Werkzeuges manuell verdreht werden, um die Zugspindel 36 aus dem Druckstück 42 herauszuschrauben und das Werkzeug wechseln zu können. Nach Einsetzen eines neuen Werkzeuges wird der Spannflansch 28 wieder mit der starr damit verbundenen Zugspindel 36 in das Druckstück soweit wie möglich eingeschraubt. Danach wird der Spannhebel 74 wieder in die Spannstellung 72 bewegt, wodurch die formschlüssige Arretierung 30 zwischen dem Zwischenflansch 32 und dem Spannflansch 28 erfolgt und somit auch der Spannflansch 28 über den Mehrkant 34 des Zwischenflansches 32 an der Hohlspindel 24 formschlüssig gegen Verdrehung gesichert ist und das Werkzeug 29 zwischen den Flanschen 26, 32, 28 drehfest eingespannt ist.

In der Spannstellung 74 ist ferner die Reibfläche 51 des Druckbolzens 52 von der Reibfläche 50 der Druckplatte 44 abgehoben, so daß die reibschlüssige Arretierung der Hohlspindel 24, welche in der Lösestellung 70 des Spannhebels 74 erfolgt, aufgehoben ist und die Hohlspindel 24 somit in der Spannstellung zum Antrieb des Werkzeugs 29 angetrieben werden kann.

Der Druckbolzen 52 ist durch einen Querbolzen 60 am Maschinengehäuse 12 formschlüssig gegen Verdrehung gesichert, der eine Querboreung des Druckbolzens 52 durchsetzt und in zwei gegenüberliegenden Nuten 62 des Maschinengehäuses 12 axial verschieblich gehalten ist.

Der Motor 16 ist über ein n Schalter 110 (vgl. Fig. 3) ein- und ausschaltbar, der über eine Schaltstange 82 betätigbar ist, welche sich parallel zur Motorwelle 18 senkrecht zur Axialrichtung 99 der Hohlspindel 24 erstreckt. Die Schaltstange 82 ist neben dem Motor 16 im Motorgehäuse 14 und im Getriebegehäuse 12 geführt und kann mittels eines außenliegenden Schiebers 96, der mit einem Vorsprung 100 verrastbar in einer Öffnung 98 der Schaltstange 82 festgelegt ist, in Längsrichtung 101 der Schaltstange 82 verschoben werden.

In der in Fig. 1 gezeigten Stellung der Schaltstange 82, in welcher sich die Schaltstange 82 in ihrer von der Achse 80 des Spannhebels 74 entfernten Stellung befindet, ist der Schalter 110 und damit der Motor 16 ausgeschaltet.

Wird die Schaltstange dagegen aus der in Fig. 1 gezeigten Ausschaltstellung in Richtung auf die Achse 80 des Spannhebels 74 verschoben, so wird der Schalter 110 betätigt, und die Schaltstange befindet sich in einer in Richtung auf die Achse 80 versetzte Einschaltstellung (von der maximal in Richtung auf die Achse 80 vorgeschobenen Stellung verschiebt sich die Schaltstange unter Wirkung einer Feder 118, die sich am Schalter 110 befindet, noch etwas zurück in Richtung der Ausschaltstellung, sofern die Bewegung des Schalters 110 in der üblichen Weise über eine Herzkurvenmechanik gesteuert ist).

Um nun sicherzustellen, daß einerseits der Spannhebel 74 in der Einschaltstellung der Schaltstange 82 nicht aus der Spannstellung 72 in Richtung des Pfeiles 68 verschwenkt werden kann, und um andererseits ein Einschalten des Motors 16 nur dann zu ermöglichen, wenn sich der Spannhebel 74 in seiner Spannstellung 72 befindet, weist die Schaltstange 82 an ihrem der Achse 80 zugewandten Ende zwei erste Vorsprünge 86 auf (vgl. Fig. 2 bis 4), welchen entsprechende erste Ausnehmungen 84 im ersten Ende 78 des Spannhebels 74 zugeordnet sind, in die die ersten Vorsprünge 86 bei Verschiebung in Längsrichtung 101 einschiebbar sind.

Des weiteren weist der Spannhebel 74 im Bereich seines freien Endes 76 eine zweite Ausnehmung 88 auf, in welche ein von der Schaltstange 82 in Längsrichtung 101 vorstehender zweiter Vorsprung 90 einschiebbar ist, wenn sich der Spannhebel 74 in seiner Spannstellung 72 befindet.

Unterhalb der zweiten Ausnehmung 88 des Spannhebels 74 ist ein Vorsprung 92 vorgesehen, der sich senkrecht zu der Erstreckungsrichtung der zweiten Ausnehmung 88 nach unten erstreckt und somit in Richtung auf das Getriebegehäuse 12 vorsteht.

Bei dem erfindungsgemäßen Elektrowerkzeug wird ein Einschalten des Motors 16 durch Verschiebung der Schaltstange 82 in Längsrichtung 101 auch schon bei geringfügiger Verschwenkung des Spannhebels 74 aus der in Fig. 1 gezeigten Spannstellung 72 in eine leicht geöffnete Stellung (vgl. Fig. 2) verhindert.

Dies wird in Kombination der ersten Öffnungen 84 des Spannhebels 74, die mit den ersten Vorsprüngen 86 der Schaltstange 82 zusammenwirken, der zweiten Ausnehmung 88, die mit dem zweiten Vorsprung 90 der Schaltstange 82 zusammenwirkt und mit dem Vorsprung 92, der ein Verschieben der Schaltstange 82 in der in Fig. 2 gezeigten Stellung in Richtung auf die Achse 80 verhindert, erreicht.

Obwohl der Vorsprung 92 nicht unbedingt notwendig ist, um eine sichere Verriegelung des Spannhebels 74 in der Spannstellung zu erreichen, um ein Öffnen des Spannhebels 74 bei eingeschaltetem Motor zu verhin-

dern, wird durch den zusätzlichen Vorsprung 92 am Spannhebel 74 auch schon bei einer nur sehr geringfügigen Verschwenkung des Spannhebels 74 aus der in Fig. 1 gezeigten Spannstellung 72 ein Verschieben der Schaltstange 82 in die Einschaltstellung verhindert. Des weiteren wird durch diesen Vorsprung 92 verhindert, daß bei infolge Abnutzung beschädigten Vorsprüngen 86 und leicht abgehobenem Spannhebel 74 die Schaltstange 82 nach vorn bewegt werden kann.

In der in Fig. 1 gezeigten Spannstellung 72 greift der Vorsprung 92 des Spannhebels 74 in eine Nut 94 des Spannhebels 74 (vgl. Fig. 3 und 4) ein, so daß der Spannhebel 74 vollständig an das Motorgehäuse 14 angeschwenkt ist und in dieser Stellung die Schaltstange 82 in Längsrichtung 101 in die Einschaltstellung bewegt werden kann.

Die Schaltstange 82 ist — wie aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich — zweiteilig ausgebildet. Sie besteht aus einem der Achse 80 zugewandten vorderen Teil 102, der mit einem hinteren Teil 104 über ein Rastelement 108, welches in einen Schlitz 106 des vorderen Teils 102 eingreift, verrastbar verbunden ist. Auf diese Weise wird die Montage der Schaltstange 82 erleichtert. Der vordere Teil 102 der Schaltstange 82 kann von hinten durch das Motorgehäuse 14 am Lüfter des Motors 16 vorbei bis in das Getriebegehäuse 12 geschoben werden, in welchem sie in nicht näher dargestellter Weise seitlich geführt ist. Anschließend kann der hintere Teil 104 der Schaltstange mit dem vorderen Teil 102 verrastet und so an diesem befestigt werden. Die Schaltstange 82 ist ferner in nicht dargestellter Weise auch am Motorgehäuse 14 seitlich geführt. Der hintere Teil 104 der Schaltstange 82 weist ein rechtwinklig abgewinkeltes Ende 112 auf, in welchem eine Aufnahme 114 vorgesehen ist, in die ein Schaltstift 116 des Schalters 110 eingreift. Der Schaltstift 116 ist ferner durch die Feder 118 in Richtung auf die Ausschaltstellung beaufschlagt. Somit ist die gesamte Schaltstange 82 in Richtung auf die Ausschaltstellung beaufschlagt, so daß schon eine leichte Verschiebung des Schiebers 96 in eine von der Achse 80 entgegengesetzte Richtung ausreicht, um die Schaltstange 82 in die Ausschaltstellung zu bewegen und den Schalter 110 zur Ausschaltung des Motors 16 zu betätigen.

In der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausschaltstellung der Schaltstange 82 kann nun der Spannhebel 74 in Richtung des Pfeiles 68 verschwenkt werden, um die Schnellspanneinrichtung zu öffnen, wodurch gleichzeitig ein nach dem vorherigen Ausschalten des Motors 16 noch im Auslauf befindliches Werkzeug 29 abgebremst wird, da die beiden Reibflächen 50, 51 durch Verschiebung des Druckbolzens 52 über den Exzenter 66 aufeinandergepreßt werden. Bei vollständiger Verschwenkung des Spannhebels 74 in die in Fig. 1 mit der Ziffer 70 angedeutete Lösestellung ist nun die Hohlspindel 24, wie zuvor bereits beschrieben, reibschlüssig arretiert, und das Werkzeug 29 kann in der zuvor beschriebenen Weise ausgewechselt werden.

Erst wenn der Spannhebel 74 wieder vollständig in die Spannstellung 72 bewegt ist, so daß ein neu eingesetztes Werkzeug 29 fest eingespannt ist, kann die Schaltstange 82 wieder in ihre Einschaltstellung bewegt werden, um den Motor 16 einzuschalten. Bei eingeschaltetem Motor 16 ist ein Öffnen des Spannhebels 74 durch dessen Verriegelung mit der Schaltstange 82 nicht möglich.

Sowohl der vordere Teil 102 als auch der hintere Teil 104 der Schaltstange 82 bestehen aus einem isolierenden Material, vorzugsweise aus einem faserverstärkten



## Patentansprüche

1. Elektrowerkzeug, insbesondere Winkelschleifer, mit einer von einem Motor (16) angetriebenen Hohlspindel (24) und einer Schnellspanneinrichtung zur Aufnahme eines Werkzeuges (29) zwischen einem Spannflansch (28) und einem Gegenflansch (26), wobei die Schnellspanneinrichtung eine zur Hohlspindel (24) koaxiale Zugspindel (36) aufweist, die über elastische Elemente (38) in axialer Richtung verspannt ist und mittels eines Spannhebels (74) relativ zur Hohlspindel (24) in Axialrichtung zwischen einer Spannstellung (72), in der das Werkzeug (29) zwischen den Flanschen (26, 28) drehfest eingespannt ist, und einer Lösestellung (70) verschiebbar ist, in der die Flansche (26, 28) in Axialrichtung zum manuellen Wechsel des Werkzeuges (29) entlastet sind, und mit einem Schalter (110) zur Betätigung des Motors (16), dadurch gekennzeichnet, daß der Spannhebel (74) mit dem Schalter (110) über eine Schaltstange (82) derart gekoppelt ist, daß der Spannhebel (74) nur bei ausgeschaltetem Motor (16) in die Lösestellung (70) bewegbar ist.
2. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannhebel (74) mit dem Schalter (110) über die Schaltstange (82) derart gekoppelt ist, daß der Schalter (110) nur bei in Spannstellung befindlichem Spannhebel (74) zum Einschalten des Motors (16) betätigbar ist.
3. Elektrowerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange (82) zur Betätigung des Schalters (110) zwischen einer Einschaltstellung und einer Ausschaltstellung in Längsrichtung (101) der Schaltstange (82), welche vorzugsweise senkrecht zur Axialrichtung (99) ist, verschiebbar angeordnet ist, und daß zwischen Schaltstange (82) und Spannhebel (74) mindestens ein Verriegelungselement angeordnet ist, das in der Einschaltstellung mit einem Gegenelement verriegelt ist.
4. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannhebel (74) mit einem ersten Ende (78) um eine Achse (80) schwenkbar gelagert ist und einen Exzenter (66) aufweist, der über einen Druckbolzen (52) auf ein Druckstück (42) zur Verschiebung der Zugspindel (36) in Axialrichtung (99) bei Verschwenkung des Spannhebels (74) zwischen Spannstellung (72) und Lösestellung (70) wirkt.
5. Elektrowerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Ende (78) des Spannhebels (74) mindestens eine erste Ausnehmung (84) aufweist, in die ein Vorsprung (86) der Schaltstange (82) zur Verriegelung des Spannhebels (74) in der Spannstellung (74) in Längsrichtung (101) einschiebbar ist.
6. Elektrowerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des freien Endes (76) des Spannhebels (74) eine zweite Ausnehmung (88) vorgesehen ist, in welcher ein zweiter parallel zur Längsrichtung (101) der Schaltstange (82) verlaufender Vorsprung (90) in der Spannstellung (72) einschiebbar ist.
7. Elektrowerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des freien

- Endes (76) des Spannhebels (74) ein von der zweiten Ausnehmung (88) aus im wesentlichen senkrecht vorstehender Vorsprung (92) vorgesehen ist, der in einer nur wenig gegenüber der Spannstellung (72) verschwenkten Stellung des Spannhebels (74) den zweiten Vorsprung (90) der Schaltstange (82) gegen ein Verschieben der Schaltstange in die Einschaltstellung blockiert.
8. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange (82) mehrteilig ausgebildet ist.
  9. Elektrowerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange (82) einen vorderen, der Schnellspanneinrichtung zugewandten Teil (102) und einen hinteren Teil (104) aufweist, die miteinander verrastbar sind.
  10. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange (82) zumindestens im vorderen, der Schnellspanneinrichtung zugewandten Bereich aus einem elektrisch isolierenden Material, insbesondere aus Kunststoff, besteht.
  11. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verschiebung der Schaltstange (82) außerhalb des Motorgehäuses (14) ein Schieber (96) vorgesehen ist, der an der Schaltstange (82) verrastbar befestigt ist.
  12. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange (82) über ein Federelement (118) in Richtung auf die Ausschaltstellung elastisch beaufschlagt ist.
  13. Elektrowerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüber der dem Spannhebel (72) zugewandten Stirnfläche (55) der Hohlspindel (24) eine Bremsscheibe (54) vorgesehen ist, die in der Lösestellung (70) des Spannhebels (72) als Bremseneinrichtung zur Abbremsung der Hohlspindel (24) zusammenwirkt.
  14. Elektrowerkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Druckstück (42) eine Druckplatte (44) angeordnet und formschlüssig mit der Hohlspindel (24) verbunden ist, wobei die dem Druckbolzen (52) zugewandte Oberfläche der Druckplatte (44) als Reibfläche (50) ausgebildet ist.
  15. Elektrowerkzeug nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckbolzen (52) formschlüssig im Getriebegehäuse (12) gegen Verdrehung gesichert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen